

Reduksi *Waste* pada Proses Produksi Kacang Garing *Medium Grade* dengan Pendekatan *Lean Six Sigma*

Ikha Sriutami dan Moses Laksono Singgih

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: moseslsinggih@ie.its.ac.id

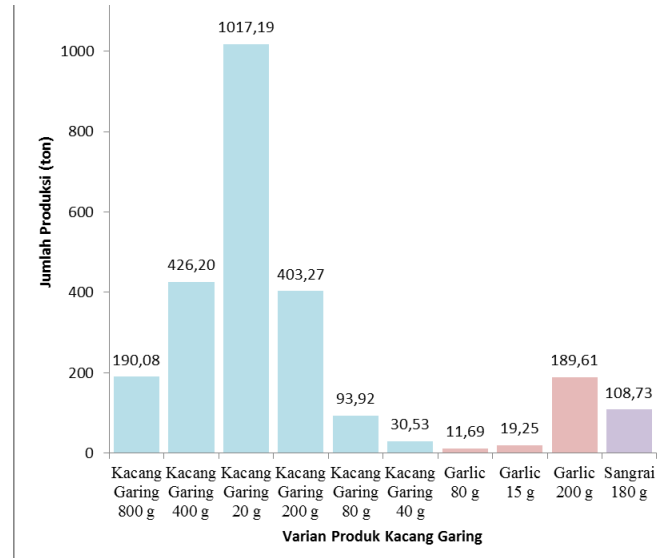
Abstrak—Kacang Garing merupakan produk pertama dan menjadi salah satu produk unggulan dari sebuah Perusahaan Kacang (PK). Kacang garing memiliki tiga jenis varian produk, yaitu Kacang Garing, Garlic, dan Sangrai. Masing-masing varian tersebut terbagi menjadi dua tingkatan kualitas, yaitu kualitas *first grade* dan kualitas *medium grade*. Dalam proses produksi Kacang Garing *medium grade*, masih sering ditemukan beberapa produk yang *defect*. Terdapat lima jenis *defect*, yaitu berat gramatur yang tidak sesuai, kemasan terlipat, *end seal* bermasalah, *long seal* bermasalah, dan kemasan bocor. Adanya *defect* mengindikasikan adanya *waste* dalam proses produksi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma*. *Value Stream Mapping* digunakan untuk menggambarkan aliran fisik dan informasi yang terjadi pada proses produksi. Berdasarkan identifikasi *waste* yang telah dilakukan, didapatkan *waste* kritis adalah *waste defect*. Hasil dari kapabilitas proses menunjukkan nilai level sigma untuk *defect* gramatur tidak sesuai, kemasan terlipat, dan *end seal* bermasalah masih sangat rendah, yaitu 2,69; 2,21; dan 2,24. Sedangkan nilai level sigma untuk *defect long seal* bermasalah dan kemasan bocor adalah 3,02 dan 3,45. Kemudian dilakukan analisis akar penyebab *waste* untuk kelima *defect* tersebut dengan menggunakan 5 *whys*. Dari semua akar penyebab *waste*, dipilih akar penyebab yang paling kritis dengan menggunakan matriks penilaian risiko. Rekomendasi perbaikan diberikan untuk mengurangi terjadinya akar permasalahan tersebut. Apabila rekomendasi tersebut diterapkan maka akan terjadi peningkatan level sigma.

Kata Kunci— Kapabilitas Proses, *Lean Six Sigma*, Matriks Penilaian Risiko, *Waste*.

I. PENDAHULUAN

KACANG garing memiliki tiga jenis varian produk, yaitu Kacang Garing, Garlic, dan Sangrai. Proses produksi Kacang Garing dan Garlic hampir sama, hanya terdapat penambahan bumbu bawang putih pada proses pengovenan untuk produk Garlic. Sedangkan untuk produk Sangrai, memiliki proses yang berbeda dari awal.

Gambar 1. menunjukkan jumlah produksi masing-masing varian produk kacang garing, terlihat bahwa produk Kacang Garing *medium grade* merupakan produk yang paling banyak diproduksi oleh perusahaan ini dengan total 11,30 ton atau setara dengan 41% dari keseluruhan produksi.



Gambar 1. Jumlah Produksi Masing-Masing Varian Produk Kacang Garing Bulan Desember 2016 (Data Perusahaan, 2017).

Dalam proses produksi Kacang Garing tersebut masih terjadi beberapa pemborosan antara lain, produk yang mengalami kecacatan (*defect*), *inventory* berupa produk dengan kemasan bocor, mesin rusak, dan lain-lain. Pemborosan yang terjadi akibat produk *defect* dapat dilihat dari jumlah *afal* film yang dihasilkan oleh masing-masing produk. Film merupakan bahan baku yang digunakan untuk mengemas kacang. data. Adanya *afal* film menunjukkan adanya *defect* yang merugikan perusahaan, selain menimbulkan biaya untuk *afal* film, pekerja juga harus membongkar ulang kemasan yang mengalami *defect*. Terdapat beberapa jenis *defect* yang terjadi, yaitu kemasan terlipat, *long seal* bermasalah, *end seal* bermasalah, berat gramatur yang tidak sesuai, dan kemasan bocor. Produk dengan kemasan bocor, akan didiamkan terlebih dahulu selama 5-10 hari untuk kemudian dibongkar ulang. Hal ini akan menimbulkan adanya *inventory* produk *work in process*, dimana produk tersebut diletakkan satu area dengan proses pengemasan.

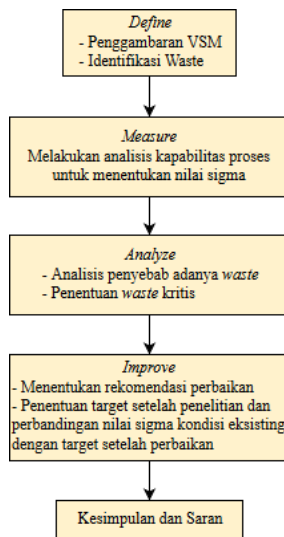
Permasalahan tersebut dapat dikatakan sebagai pemborosan. Pemborosan (*waste*) sebagai segala aktivitas kerja yang menggunakan sumber daya namun tidak menghasilkan nilai [1]. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi *waste* tersebut adalah *Lean Six Sigma*. *Lean six sigma* merupakan salah satu metodologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan *shareholder value* dengan melakukan perbaikan yang berfokus pada kepuasan pelanggan, biaya,

kualitas, kecepatan proses, dan modal investasi [2]. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Menggambarkan proses produksi dalam *Value Stream Mapping*.
2. Mengidentifikasi *waste* kritis yang ada di proses produksi.
3. Mengetahui performansi perusahaan berdasarkan level sigma.
4. Mengetahui akar penyebab terjadinya *waste*.
5. Memberikan rekomendasi perbaikan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Menunjukkan Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.

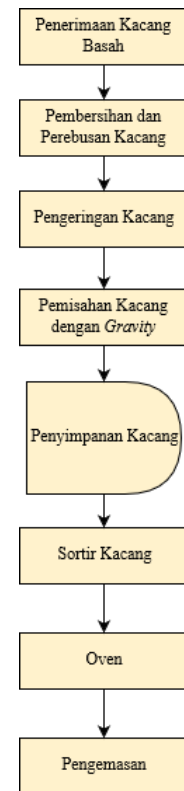


Gambar 2. Metodologi Penelitian.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Proses Produksi

Proses produksi diawali dengan penerimaan kacang basah dengan melakukan pembongkaran dan penghamparan kacang tanah ke lantai. Kemudian kacang mengalami proses pembersihan dan pencucian. Proses selanjutnya adalah perebusan kacang dimana ada penambahan garam dan air untuk memberi rasa asin pada kacang. Kacang hasil rebusan masuk ke dalam tabung *dryer* untuk pengeringan kacang. Kacang yang telah kering masuk ke dalam mesin gravity untuk mengelompokkan kacang berdasarkan berat kacang tersebut. Setelah itu kacang masuk ke dalam penyimpanan (*sackbin*). Penggunaan kacang dalam *sackbin* induk disesuaikan dengan jadwal produksi yang telah dibuat oleh PPIC. Kacang akan dipisah sesuai dengan tingkatan *grade* yang menunjukkan kualitas kacang dengan mesin *sortex*. Proses pengovenan dilakukan dengan menggunakan mesin *termoplex*. Selanjutnya, proses pengemasan dilakukan dengan menggunakan mesin Cing Fong. Proses produksi Kacang Garing dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Produksi Kacang Garing.

B. Define

Pada tahap *define*, dilakukan penggambaran keseluruhan aliran proses dan aliran informasi dengan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM). VSM merupakan salah satu *tool* yang efektif untuk menilai kondisi proses bisnis eksisting dan melakukan *re-design* berdasarkan konsep Lean [3]. Penggambaran VSM pada proses produksi Kacang Garing dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada tahap *define* juga dilakukan identifikasi terhadap *seven waste*.

1. Transportation

Jarak antar bagian yang saling berkaitan terletak pada area yang berdekatan sehingga hanya memerlukan waktu yang singkat untuk memindahkan *work in process* dari satu bagian ke bagian selanjutnya. Pemindahan *raw material* dari gudang bahan baku ke bagian *packaging* menggunakan *forklift* dengan jarak sekitar delapan meter. sedangkan pemindahan *finished good* dari *packaging* ke gudang *finished good* dilakukan menggunakan *hand pallet* dengan jarak sekitar tiga meter. Pemilihan alat sudah tepat dan pemindahan dari satu bagian ke bagian lain sudah baik, sehingga tidak ada *waste* yang teridentifikasi.

2. Waiting

Pemborosan jenis *waiting* pada proses produksi Kacang Garing disebabkan oleh adanya *breakdown* pada mesin. Pada Bulan Desember 2016 terjadi satu kali *breakdown* pada mesin *cooking* dan 274 kali *breakdown* pada mesin Cing Fong. waktu yang hilang pada mesin *cooking* dan

mesin Cing Fong adalah 840 menit dan 93.660 menit.

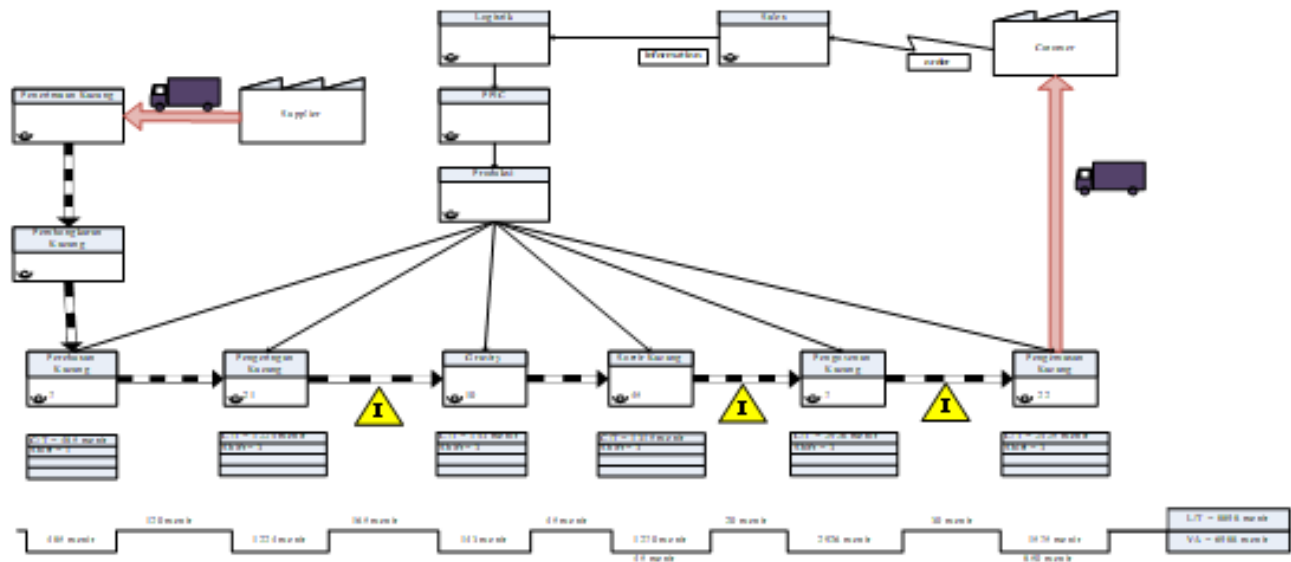
3. Overproduction

Produksi Kacang Garing dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah dibuat oleh PPIC. PPIC menentukan waktu dan jumlah produksi sehingga output yang dihasilkan sesuai dengan permintaan pelanggan. Dalam penentuan jumlah produksi, PPIC menambahkan *safety stock* untuk mengantisipasi adanya *stockout*. Jadwal yang dibuat oleh PPIC disesuaikan dengan permintaan konsumen yang diperoleh dari bagian logistik. Produksi dilakukan pada waktu dan jumlah yang tepat, sehingga tidak ada *waste*

yang teridentifikasi.

4. Defect

Produk yang *defect* tidak layak untuk dikirim ke konsumen, sehingga harus ada proses *rework*, dimana akan menimbulkan kerugian berupa material film yang terbuang. Terdapat lima jenis *defect*, yaitu berat gramatur yang tidak sesuai, kemasan terlipat, *end seal* bermasalah, *long seal* bermasalah, dan kemasan bocor. Pada Bulan Desember 2016, jumlah produk *defect* adalah sebesar 192.118 unit atau sekitar 33% dari jumlah keseluruhan produksi.



Gambar 4. Value Stream Mapping Proses Produksi Kacang Garing.

5. Inventory

Pemesanan bahan baku kemasan dan proses produksi dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah dibuat oleh bagian PPIC, sehingga tidak ada inventori yang berlebihan dalam bentuk *raw material* dan *finished good*. Namun, dalam proses produksi, terjadi penumpukan *work in process* yang disebabkan oleh adanya produk yang didiamkan karena terindikasi bocor saat inspeksi. Inspeksi dilakukan setiap setengah jam sekali dengan mengambil sampel satu renteng dari masing-masing mesin *packaging*. Apabila dalam inspeksi ditemukan produk yang bocor, maka produk yang dihasilkan dari mesin tersebut akan didiamkan selama 5-10 hari.

6. Movement

Dalam proses produksi Kacang Garing kualitas *medium grade*, terdapat beberapa pergerakan pekerja yang berlebihan. Beberapa pergerakan yang berlebihan yang dilakukan oleh pekerja adalah mengobrol dan mencari peralatan. Pekerja yang mengobrol masih tetap melakukan pekerjaannya, namun terkadang berhenti sejenak karena terbawa suasana saat mengobrol. Pergerakan mencari peralatan tidak sering terjadi karena

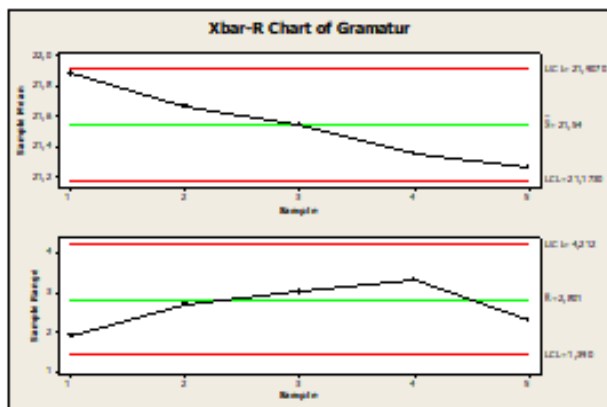
peralatan yang diperlukan oleh pekerja tersedia di dekat mereka, namun terkadang terjadi pencarian alat ketika alat tersebut tidak diletakkan kembali ke tempat semula.

7. Excess Processing

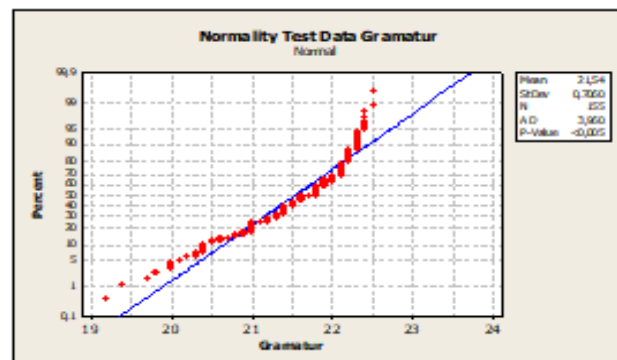
Proses yang tidak diinginkan oleh pelanggan atau konsumen dapat disebut sebagai aktivitas *non value added*. Terdapat dua aktivitas yang termasuk dalam aktivitas NVA. Kedua aktivitas tersebut terjadi karena adanya produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Tabel 1.
Hasil Pembobotan Waste

Waste	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Rata-Rata
Transportation	0,063	0,049	0,061	0,058
Waiting	0,202	0,205	0,224	0,210
Overproduction	0,063	0,049	0,058	0,057
Defect	0,319	0,395	0,324	0,346
Motion	0,105	0,073	0,091	0,090
Inventory	0,130	0,143	0,147	0,140
Excess Processing	0,119	0,086	0,096	0,100



Gambar 5. Xbar-R Chart Data Gramatur Kacang Garing.

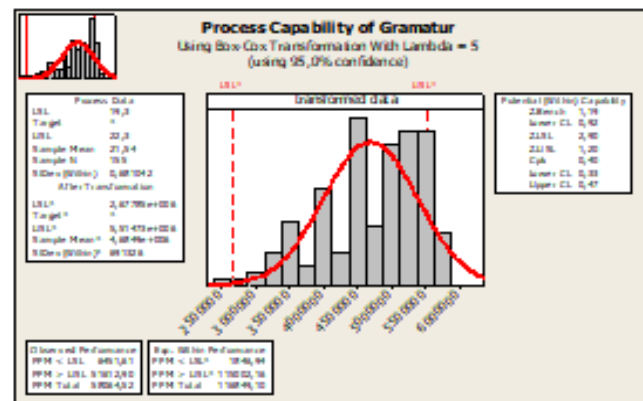


Gambar 6. *Normality Test* Data Gramatur.

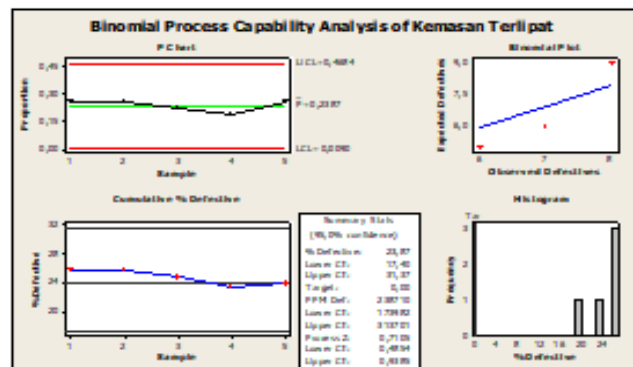
Waste kritis merupakan *waste* yang menimbulkan kerugian yang besar bagi perusahaan. *Waste* kritis tersebut yang kemudian menjadi prioritas perusahaan untuk dilakukan perbaikan. Penentuan *waste* kritis dilakukan dengan menggunakan metode AHP. Kuisioner AHP diberikan kepada tiga orang responden yang memahami dan mengetahui proses produksi beserta pemborosan yang terjadi di dalam proses produksi. Ketiga responden tersebut adalah Manajer Produksi Kacang Garing, Asisten Manajer Kacang Garing Dan Kepala Bagian *Quality Control*. Dari hasil pembobotan *waste*, dapat diketahui bahwa *waste* kritis pada proses produksi Kacang Garing adalah *waste defect*. Hasil pembobotan untuk semua *waste* dapat dilihat pada Tabel. 1.

C. Tahap Measure

Pada tahap ini dilakukan pengukuran performansi perusahaan pada saat ini. Pengukuran performansi perusahaan dilakukan dengan menghitung nilai sigma dari kriteria kualitas yang memberikan kontribusi besar terhadap *defect* [4]. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan nilai sigma dari masing-masing jenis *defect*, dimana terdapat lima *defect* yang terjadi pada kemasan Kacang Garing, yaitu berat gramatur tidak sesuai, kemasan terlipat, *end seal* bermasalah, *long seal* bermasalah, dan kemasan bocor. Data dari masing-masing jenis *defect* diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 5 hari, dimana dalam satu hari dilakukan pengambilan sampel sebanyak 31 produk. Perhitungan kapabilitas proses dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab. Perhitungan kapabilitas proses dapat dilakukan apabila data



Gambar 7. Kapabilitas Proses Gramatur dengan *Box Cox Transformation*.



Gambar 8. Kapabilitas Proses Kemasan terlipat dengan *Binomial Process Capability Analysis*

tersebut berada dalam batas kontrol dan berdistribusi normal. Berdasarkan Gambar 5. dan 6. data berat gramatur berada dalam batas kontrol namun tidak berdistribusi normal, oleh karena itu untuk melakukan analisis kapabilitas proses data harus ditransformasikan terlebih dahulu. Salah satu cara untuk melakukan transformasi data adalah dengan menggunakan *Box Cox Transformation* [5].

Perhitungan kapabilitas proses untuk data atribut, seperti data kemasan terlipat, *end seal* bermasalah, *long seal* bermasalah, dan kemasan bocor dilakukan dengan menggunakan *Binomial Process Capability Analysis*. Perhitungan kapabilitas untuk data berat gramatur dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 2.
Level Sigma Masing-Masing *Defect*

No	Jenis Defect	Level Sigma
1	Berat gramatur tidak sesuai	2,69
2	Kemasan terlipat	2,21
3	End seal bermasalah	2,44
4	Long seal bermasalah	3,02
5	Kemasan bocor	3,45

Sedangkan perhitungan kapabilitas proses untuk data kemasan terlipat dapat dilihat pada Gambar 8.

Level sigma untuk masing-masing *defect* dapat dilihat pada Tabel 2.

D. Tahap Analyze

Berdasarkan hasil identifikasi *waste*, yang termasuk dalam *waste* kritis adalah *waste defect*. Dari hasil analisis penyebab *waste defect*, terdapat tiga akar penyebab dari adanya *defect*, yaitu:

1. Timbangan pada mesin pengemasan menggunakan sistem timbangan volumetrik, berbeda dengan timbangan massa. Terdapat kacang biji tiga yang akan memenuhi takaran timbangan, padahal berat kacang tersebut belum memenuhi standar yang telah ditentukan.
2. Tidak ada pengecekan kondisi mesin secara rutin.
3. Operator kurang hati-hati ketika memasang klem.

Penilaian dampak dari ketiga akar penyebab *defect* dengan menggunakan matriks penilaian risiko dapat dilihat pada Gambar 9.

Almost Certain	5	1		2				
Likely	4		3					
Possible	3							
Unlikely	2							
Rare	1							
		1	2	3	4	5		
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic		

Gambar 9. Matriks Penilaian Risiko

Akar penyebab *defect* nomor 2, yaitu tidak ada pengecekan mesin secara rutin merupakan akar penyebab yang *moderate*. Alternatif perbaikan yang akan diberikan adalah untuk akar penyebab *waste* yang bersifat *extreme* atau berada pada zona merah [6]. Risiko *moderate* termasuk dalam zona merah, yang menunjukkan bahwa akar penyebab tersebut harus segera diperbaiki. Akar penyebab nomor 2 termasuk dalam kategori *moderate* karena akar penyebab tersebut sering terjadi dan menimbulkan dampak yang cukup besar terhadap terjadinya *defect*. Oleh karena itu, harus dilakukan perbaikan untuk mengatasi akar penyebab tersebut.

E. Tahap Improve

- 1) Rekomendasi perbaikan

Rekomendasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan akar penyebab masalah:

1. Melakukan pengecekan dan pembersihan mesin pengemasan secara berkala.
Pengecekan terhadap mesin pengemasan perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi dari komponen mesin pengemasan. Pengecekan dapat dilakukan sebelum melakukan set up mesin. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya *breakdown* mesin yang diakibatkan oleh komponen yang aus, kotor, ataupun berkarat. Apabila ditemukan komponen yang kotor, operator dapat langsung membersihkan komponen tersebut sehingga tidak akan mengganggu mesin beroperasi. Apabila ditemukan komponen yang sudah aus atau berkarat, maka dilakukan penggantian komponen sehingga komponen tersebut dapat bekerja secara optimal.
2. Membuat *form* pengecekan sebagai kontrol terhadap kondisi mesin.

Pembuatan *form* pengecekan dilakukan untuk mengetahui kondisi mesin berdasarkan pengecekan yang telah dilakukan. *Form* ini berguna untuk mengetahui komponen-komponen yang mengalami masalah dan seberapa sering komponen tersebut bermasalah. Dengan adanya *form* ini, pihak perusahaan dapat menentukan kapan dilakukan perawatan dan kapan dilakukan penggantian untuk masing-masing komponen.

3. Melakukan pelaporan kondisi mesin secara periodik.
Laporan kondisi mesin juga penting untuk dilakukan, sehingga apabila terjadi masalah yang cukup serius terhadap komponen mesin, pihak perusahaan dapat langsung memberikan solusi.

2) Target setelah perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang telah dijelaskan sebelumnya dapat meminimasi terjadinya *defect*. Hal tersebut dikarenakan komponen mesin dalam kondisi yang baik sehingga mampu bekerja dengan baik dalam menghasilkan kemasan produk. Target setelah perbaikan diperlukan sehingga dapat mengukur seberapa besar pengurangan *defect* setelah perbaikan tersebut diterapkan. Perbandingan antara level sigma saat ini dengan target level sigma setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Perbandingan Level Sigma Eksisting dengan Target Level Sigma Setelah Perbaikan

No	Jenis Defect	Level Sigma	
		Eksisting	Target
1	Berat gramatur tidak sesuai	2,69	2,69
2	Kemasan terlipat	2,21	2,84
3	End seal bermasalah	2,44	2,80
4	Long seal bermasalah	3,02	3,27
5	Kemasan bocor	3,45	2,57

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Dari hasil *value stream mapping*, *cycle time* untuk 31 ton kacang adalah 8.898 menit. Dari total *cycle time* tersebut, waktu untuk aktivitas *value added* hanya 78,5% dari total *cycle time*. Sedangkan untuk aktivitas *necessary non value added* dan *non value added* secara berturut-turut adalah 11,4% dan 10,1% dari total *cycle time*.
2. Hasil dari identifikasi *seven waste* pada proses produksi Kacang Garing kualitas *medium grade* menunjukkan bahwa *waste defect* merupakan *waste* kritis. Pada bulan Desember 2016, terdapat 33% produk *defect* dari keseluruhan proses produksi.
3. Terdapat lima jenis *defect*, yaitu berat gramatur yang tidak sesuai, kemasan terlipat, *end seal* yang bermasalah, *long seal* yang bermasalah, dan kemasan bocor. Berdasarkan analisis kapabilitas proses masing-masing *defect*, didapatkan nilai level sigma untuk kelima *defect* tersebut secara berturut-turut adalah 2,69; 2,21; 2,24; 3,02; dan 3,45.
4. Akar penyebab dari *defect* adalah timbangan pada mesin

pengemasan menggunakan sistem timbangan *volumetric* yang berbeda dengan mesin timbangan massa, tidak ada pengecekan kondisi mesin secara rutin, dan operator kurang hati-hati ketika memasang klem. Dari ketiga akar penyebab *defect* tersebut, akar penyebab yang paling kritis adalah tidak ada pengecekan kondisi mesin secara rutin.

5. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah melakukan pengecekan mesin pengemas secara berkala, membuat *form* pengecekan sebagai kontrol terhadap kondisi mesin, dan melakukan pelaporan kondisi mesin secara periodik. Apabila rekomendasi perbaikan tersebut diterapkan, maka akan terjadi penurunan *defect* dengan target level sigma masing-masing jenis *defect* adalah 2,69; 2,84; 2,80; 3,27; dan 3,57.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. . Womack and D. T. Jones, *Lean Thinking*. USA: Free Press, 2003.
- [2] M. L. George, *Lean Six Sigma, Combining Six Sigma Quality With Lean Production Speed*. Spring: McGraw-Hill Professional Publishing, 2002.
- [3] D. Locher, *A Value Stream Mapping for Lean Development*. New York: Taylor & Francis Group, 2008.
- [4] Singgih, L. Moses, and Renanda, "Peningkatan Kualitas Produk Kertas dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di Pabrik Kertas Y," Surabaya, 2008.
- [5] Henderson and G. Robin, *Six Sigma Quality Improvement with Minitab*. United Kingdom: John Wiley & Sons Inc, 2011.
- [6] H. . Valentine, P. D. Karningsih, and D. Anggraini, "Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengidentifikasi dan Meminimasi Waste pada PT. Mutiara Dewi Jayanti," *J. Tek. POMITS*, vol. 2, no. 1, 2013.